

CENTRE D'ETUDES ET D'EXPERIMENTATION DU MACHINISME AGRICOLE TROPICAL

C.E.E.M.A.T.



PARC DE TOURVOIE — 92160 ANTONY — France 668-61-02

NOTE SUR LES MANEGES

1964
LE QUINIO

NOTE SUR LES MANEGES

L'économie de ses efforts apparaît comme une tendance de l'esprit aussi ancienne que l'homme. Pour satisfaire cette tendance, l'ingéniosité humaine s'est depuis longtemps efforcée de rechercher des sources d'énergie étrangères à l'espèce humaine, et il faut reconnaître que celle fournie par les animaux a constitué un puissant levier multiplicateur de l'effort humain.

Quelques généralités

Le recours à l'énergie des animaux domestiques, stade intermédiaire entre celle strictement manuelle et celle, provenant des moteurs inanimés qui n'ont fait leur apparition dans le domaine rural qu'à une période récente, a marqué très profondément l'histoire des civilisations en reflétant leur évolution intellectuelle et matérielle. (1)

La mise en oeuvre de cette énergie animale a été surtout, et d'abord, réalisée pour l'exécution de tâches de portage puis de traction et cela demeure, encore aujourd'hui, le cas de loin le plus fréquent. D'ailleurs, l'expression "traction animale" sous-entend simplement l'action de déplacement d'une charge. C'est bien en effet ce dont il s'agit, que ce soit appliqué à la traction d'une charrette ou à celle d'une charrue, ou de tout autre instrument. Il est bien évident que, dans tous ces cas, aucun intermédiaire mécanique complexe (hormis une chaîne ou des traits) n'est nécessaire entre le "moteur animé" et le "récepteur", puisqu'un déplacement rectiligne et plus ou moins continu du premier est transmis sans modification au second.

Mais l'affaire se complique dès qu'on quitte le champ ou le chemin pour utiliser l'énergie animale aux travaux "d'intérieur de ferme". C'est que, depuis les temps reculés des premières civilisations il a bien fallu moudre le blé, presser les olives, puiser de l'eau. On s'est aperçu, bien vite, que la "traction animale" n'était pas directement utilisable comme elle l'était pour tirer un araire puisque, toujours, il fallait, en partant de la marche régulière d'un animal, aboutir à un mouvement circulaire ou alternatif. En d'autres termes, il fallait donc concevoir un système complexe - le manège - qui transformait la nature de l'effort de l'animal pour l'adapter à la tâche précise à réaliser. Déjà, la meule du pressoir à olives, actionnée par le manège antique mettait en jeu des techniques mécaniques très élaborées.

Sans vouloir entreprendre une étude historique sur l'utilisation des manèges, il faut remarquer que leur importance a été, jusqu'à une période récente, sans cesse croissante, suivant en cela l'évolution lente des tech-

.../

(1) en gros, moins de 50 ans si l'on excepte l'énergie éolienne. et l'énergie hydraulique.

niques du bois, puis de la métallurgie. En fait, le manège a dû suivre d'assez loin l'apparition de l'araire à traction animale puisqu'il est lui-même une forme évoluée de l'utilisation de cette énergie animale. Sa véritable apparition a dû suivre celle des engrenages (en bois naturellement) et l'appogée de sa diffusion, en Europe et en Amérique du Nord, peut se situer au début du 20ème siècle, alors que tout était économiquement possible en matière de transmissions (engrenages parfaitement usinés, aciers robustes ...) et que rien n'avait encore changé dans le domaine des sources d'énergie inanimées (la machine à vapeur restait coûteuse, l'électricité hors de portée et les moteurs thermiques étaient inexistantes pratiquement).

Il est certain qu'alors plus de vingt constructeurs de manèges proposaient leur production pour le seul marché français, aussi bien pour l'entraînement de batteuses ou autres instruments que pour le pompage ou plus exactement l'élévation de l'eau au moyen de "norias", de chaînes à godets, etc. Mais cette progression régulière vers la perfection et la généralisation de l'emploi des manèges fut brutalement interrompue, en Europe Occidentale et en Amérique du Nord, par l'apparition des moteurs à explosion à essence et à pétrole, qui se répandirent à partir de 1920. Certes, les manèges alors en service le restèrent et parfois fort longtemps, mais la demande pour les équipements nouveaux se modifia radicalement et tous les constructeurs français cessèrent progressivement leurs fabrications, sauf dans le cas particulier de manèges de commande de pompe destinés à être utilisés hors de France et notamment en Afrique du Nord et en Pays tropicaux.

Aujourd'hui, en dehors de quelques pays, : Espagne, Portugal, Pologne, il serait tout à fait anachronique de prôner l'utilisation de manèges tout comme il le serait - dans une moindre mesure - de faire porter l'effort de vulgarisation en machinisme agricole sur les instruments de culture attelée. Mais cet anachronisme reste cependant très relatif puisque certains pays qui ne peuvent pas être qualifiés de sous-développés fabriquent et utilisent des manèges. C'est notamment le cas de la Pologne, où le recensement le plus récent fait état de 700 000 manèges en service. C'est aussi celui du Portugal et de l'Espagne, où des manèges à norias sont fabriqués et d'un emploi courant.

Ce qui précède s'applique à l'Europe et à l'Amérique du Nord.

Vis à vis des pays tropicaux, le raisonnement à tenir semble être du même ordre que celui qui s'applique plus généralement à la culture attelée. C'est à dire qu'il diffère, s'il ne s'oppose pas, à celui qui est valable pour l'Europe Occidentale. On pense en effet généralement que la culture attelée - là où elle est praticable en fonction des possibilités de vie des animaux domestiques - constitue une étape nécessaire sur la voie du développement de l'agriculture tropicale. On estime (peut-être à tort dans certains cas) que les mêmes phases doivent se succéder, qui se sont succédées en Europe, et que seule doit être raccourcie leur durée. Appliquant ce raisonnement, et puisque l'Afrique tropicale (pour ne parler que de ce continent) en est encore aujourd'hui, pour la plus grande part, à l'ère de l'outil rudimentaire à main, il paraît donc logique de chercher à implanter la culture attelée et à faire connaître les possibilités des manèges actionnés par les mêmes animaux.

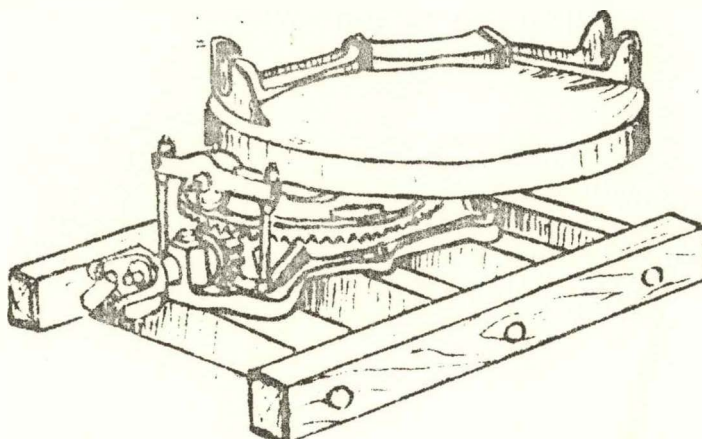
Description générale

Il ne sera pas question ici de manèges à plan incliné, qui sont constitués par un tablier mobile incliné (pente de l'ordre de 14°) que l'animal doit gravir, et qui entraîne par son déplacement un arbre horizontal. En réalité l'animal n'avance pas puisque c'est le tablier qui se déplace en arrière sous l'action du poids de l'animal. Celui-ci marche sur le tablier mais n'avance pas par rapport au bâti du manège. Le prix de ces manèges, extrêmement élevé, et leur complexité, notamment en ce qui touche à l'indispensable mécanisme régulateur, les met hors de portée de la majorité des utilisateurs africains.

Les seuls manèges à examiner sont donc ceux à piste circulaire, qui sont installés à poste fixe.

Leur description est empruntée à M. RINGELMANN (1) :

"l'animal parcourt une circonférence en entraînant une flèche tournant autour d'un axe vertical ; la flèche est solidaire d'une grande roue dentée transmettant le mouvement à l'arbre du manège par un pignon ou par une série d'engrenages intermédiaires destinés à augmenter la vitesse angulaire. Dans les manèges dits "à terre", les plus recommandés aux points de vue de la facilité du montage et de la stabilité, l'arbre est au niveau du sol ; en dehors de la piste il est relié de diverses façons à un mécanisme appelé "intermédiaire", portant les poulies de commande ...".



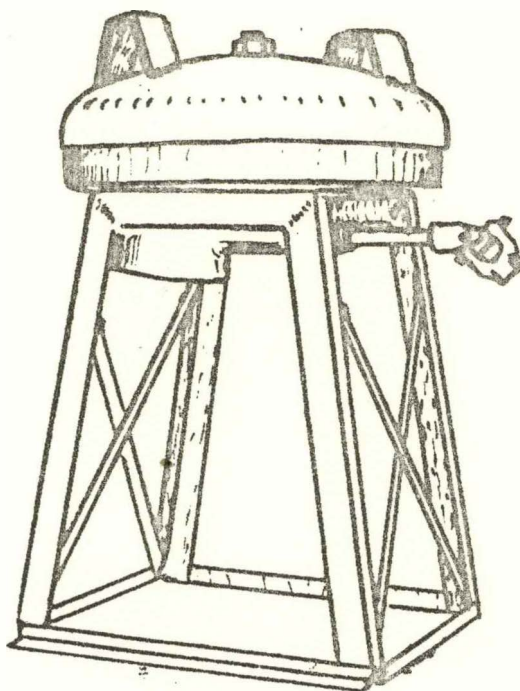
Manège polonais NOTOIMPORT
prévu pour l'entraînement par deux animaux

"Les manèges "en l'air", surtout établis autrefois en locomobiles, à la fin du siècle dernier, comportaient généralement des maçonneries importantes pour le bloc d'engrenages et pour l'arbre horizontal. Celui-ci passait au-dessus des animaux moteurs ; le renvoi d'angle était souvent réalisé en bois (engrenages à lanterne). Il était possible de multiplier les flèches, donc les points d'attelages. Certains manèges comportaient de ce fait jusqu'à douze animaux de trait".

.../

(1) Génie Rural appliqué aux Colonies (Challamel 1908).

A ces deux types de manège on peut ajouter ceux dans lesquels la machine à entraîner est en prise directe, et le renvoi d'angle, placé à 1 m ou 1,50 m au-dessus du sol. Généralement, dans ce cas, l'appareil entraîné par la partie manège fait plus ou moins corps avec lui (noria, meules à céréales, moulins) et, en conséquence, il est disposé à l'intérieur du cercle décrit par les animaux et non pas à l'extérieur comme dans les cas précédents.



Manège protégé sous carter, CHAMPENOIS

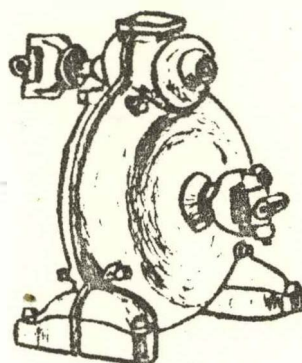
Quel que soit le type de manège, la longueur de la flèche a une importance évidente puisqu'elle détermine, en quelque sorte, la vitesse angulaire du manège. A une flèche courte - le minimum avec un animal est estimé à 2,30 m - correspondra, pour une vitesse donnée de l'animal moteur, une multiplication maximale du mouvement, mais le couple de sortie sera faible. Pour une même boîte de démultiplication - en l'occurrence le dispositif "intermédiaire" - il faudra donc prévoir une flèche correspondant aux caractéristiques souhaitées à l'arbre récepteur, c'est à dire vitesse et couple.

Pour des efforts de démarrage importants, un système de liaison élastique, entre l'animal et la palonnier, peut amener une réduction des efforts moyens de traction de l'ordre de 10 à 30 %. Cette liaison peut être constituée par un amortisseur à ressort ou, plus simplement, par une flexibilité étudiée de la flèche. Lorsqu'on arrête l'animal, alors que le manège et la machine entraînés sont en fonctionnement, il est nécessaire qu'un système de roue libre, c'est à dire un encliquetage à rochets, évite que l'animal ne soit poussé par l'inertie de l'ensemble. Cet accessoire est absolument indispensable pour éviter les ruptures anormales de pièces et il permet, en outre, de faire reculer l'animal, si besoin est, sans que l'ensemble manège-machine tourne en arrière.

Les manèges "à terre" nécessitent une protection de l'arbre de transmission, pour éviter que l'animal ne butte à chaque tour contre cet arbre. Il suffit que la sortie de l'arbre soit prévue un peu au-dessous du

niveau du sol pour que l'arbre traverse la piste dans un petit chenal aménagé sommairement et recouvert d'une planche.

L'arbre à terre peut porter directement à sa sortie la poulie de commande et, dans ce cas, la vitesse sera faible puisque, ainsi qu'il le sera précisé plus tard, la multiplication courante des manèges varie de 6 à 42, selon les modèles. Si on recherche une vitesse angulaire de sortie plus élevée il sera nécessaire d'accoupler l'arbre à terre avec un dispositif "intermédiaire" multiplicateur, qui sera lui-même relié à la machine à entraîner par poulie, ou joint de cardan.



Dispositif multiplicateur de vitesse

* * *

Possibilité technique d'emploi des manèges

Avant de préciser les caractéristiques des rares manèges encore proposés dans le commerce, il importe de pouvoir estimer les efforts et, finalement, les puissances, qui pourront être recueillis à l'arbre de sortie d'un manège dans les conditions courantes d'utilisation en zones tropicales.

Sous l'angle des possibilités d'efforts, les experts de la F.A.O., en accord sur ce point avec l'expérience du C.R.A. de Bambey, précisent que, sous les tropiques, les animaux de trait pourraient fournir, en moyenne, un effort continu équivalent au 1/10 de leur poids. Il est possible de considérer cette estimation comme une base de départ, valable mais extrêmement modérée, des possibilités de bêtes convenablement soignées.

Pour être certain de ne pas pêcher par optimisme, ce pourcentage sera effectivement pris comme base, sauf toutefois pour les ânes, qui seront estimés pouvoir tirer 1/8 de leur poids.

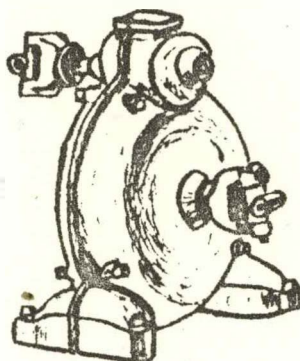
Ainsi un chameau de 800 kg développera un effort de traction d'au moins 80 kg,

un buffle du Viet Nam de 500 kg	50 kg
un zébu de Madagascar de 400 kg	40 kg
un cheval du Sénégal de 300 kg	30 kg
un zébu de Haute Volta de 300 kg	30 kg
un âne de 150 kg	18 kg

.../

niveau du sol pour que l'arbre traverse la piste dans un petit chenal aménagé sommairement et recouvert d'une planche.

L'arbre à terre peut porter directement à sa sortie la poulie de commande et, dans ce cas, la vitesse sera faible puisque, ainsi qu'il le sera précisé plus tard, la multiplication courante des manèges varie de 6 à 42, selon les modèles. Si on recherche une vitesse angulaire de sortie plus élevée il sera nécessaire d'accoupler l'arbre à terre avec un dispositif "intermédiaire" multiplicateur, qui sera lui-même relié à la machine à entraîner par poulie, ou joint de cardan.



Dispositif multiplicateur de vitesse

* * *

Possibilité technique d'emploi des manèges

Avant de préciser les caractéristiques des rares manèges encore proposés dans le commerce, il importe de pouvoir estimer les efforts et, finalement, les puissances, qui pourront être recueillis à l'arbre de sortie d'un manège dans les conditions courantes d'utilisation en zones tropicales.

Sous l'angle des possibilités d'efforts, les experts de la F.A.O., en accord sur ce point avec l'expérience du C.R.A. de Bambey, précisent que, sous les tropiques, les animaux de trait pourraient fournir, en moyenne, un effort continu équivalent au 1/10 de leur poids. Il est possible de considérer cette estimation comme une base de départ, valable mais extrêmement modérée, des possibilités de bêtes convenablement soignées.

Pour être certain de ne pas pêcher par optimisme, ce pourcentage sera effectivement pris comme base, sauf toutefois pour les ânes, qui seront estimés pouvoir tirer 1/8 de leur poids.

Ainsi un chameau de 800 kg développera un effort de traction d'au moins 80 kg,

un buffle du Viet Nam de 500 kg	50 kg
un zébu de Madagascar de 400 kg	40 kg
un cheval du Sénégal de 300 kg	30 kg
un zébu de Haute Volta de 300 kg	30 kg
un âne de 150 kg	18 kg

.../

La valeur de ces efforts étant donnée, il faut à présent tenir compte de la vitesse habituelle de déplacement des animaux les plus couramment utilisés, à savoir boeufs (ou zébus), chevaux et ânes.

- Boeufs : leur vitesse en labour est estimée en moyenne à 0,70 m/s, mais pour le travail sur la piste circulaire d'un manège il sera prudent de retenir 0,60 m/s soit 2,16 km/h.

- Chevaux : la vitesse de 0,70 m/s peut être retenue pour le travail au manège, soit 2,52 km/h.

- Anes : on doit retenir 0,60 m/s, tout comme pour les boeufs.

Disposant - un peu empiriquement - des efforts et vitesses, et après avoir fait remarquer que les rendements au manège sont inférieurs à ceux enregistrés en traction rectiligne, il est possible de dresser un tableau récapitulatif :

Type d'animal	Poids moyen	Force de traction	Vitesse moyenne de travail	Puissance en kg m/s	Puissance en ch.	Puissance utilisable à la sortie du manège (rendement 0,8)
Boeuf de Madagascar	400 kg	40 kg	0,6 m/d	24 kg m/s	0,32 ch	0,25 ch
Boeuf de Haute Volta	300 kg	30 kg	0,6	18	0,24	0,19
Cheval du Sénégal	300	30	0,7	21	0,28	0,22
Ano	150	18	0,6	10,8	0,14	0,11

Il apparaît donc que les puissances effectivement disponibles sont extrêmement faibles et ceci pour trois raisons : d'abord les animaux de trait des régions tropicales ont des possibilités réduites, ensuite les conditions de travail sur piste circulaire sont défavorables par rapport à la traction rectiligne, enfin le manège lui-même gaspille au moins 20 % de la puissance qui lui est transmise. On peut certes obtenir des puissances plus élevées en appareillant deux animaux, mais, si l'on accroît effectivement la puissance de sortie, on diminue le rendement réel de chaque animal à cause de la non simultanéité des efforts. Pratiquement, avec deux animaux, les chiffres de la dernière colonne du tableau peuvent être raisonnablement multipliés par le coefficient 1,9 ; ce qui donne :

2 boeufs de 400 kg 0,47 ch
 2 boeufs de 300 kg 0,36 ch
 2 chevaux de 300 kg 0,42 ch
 2 ânes de 150 kg 0,21 ch

Il ne s'agit pas de puissances continues pouvant être fournies plusieurs heures durant. Pour ne pas fatiguer exagérément les animaux il est recommandé de prévoir un repos de l'ordre de 5 minutes, au moins toutes les 20 minutes et s'il paraît difficile de fixer, a priori, la durée utile de travail, elle ne doit guère dépasser 4 heures par jour. Ces données théoriques ne sont certainement pas inférieures à la réalité (sauf cas particuliers d'animaux exceptionnellement bien nourris et entretenus comme cela arrive parfois sur certaines stations ou fermes administratives). Elles montrent, à l'évidence, qu'il serait utopique de vouloir mettre en action, grâce au manège, des machines dites d'intérieur de ferme de type européen (batteuses, broyeurs à marteaux ...) car toutes, sans exception, absorbent une puissance supérieure à un cheval vapeur, c'est à dire deux fois à cinq fois supérieure à celles qui sont disponibles avec une paire d'animaux de petit format. Ce qui était possible en Europe, avec une paire de gros animaux, ne l'est plus en Afrique Tropicale. Il faut bien admettre ce fait, qui ne peut connaître d'exception que si l'on veut entraîner des machines conçues, à l'origine, pour être mues par un homme (par exemple les batteuses à paddy à pédale du type japonais).

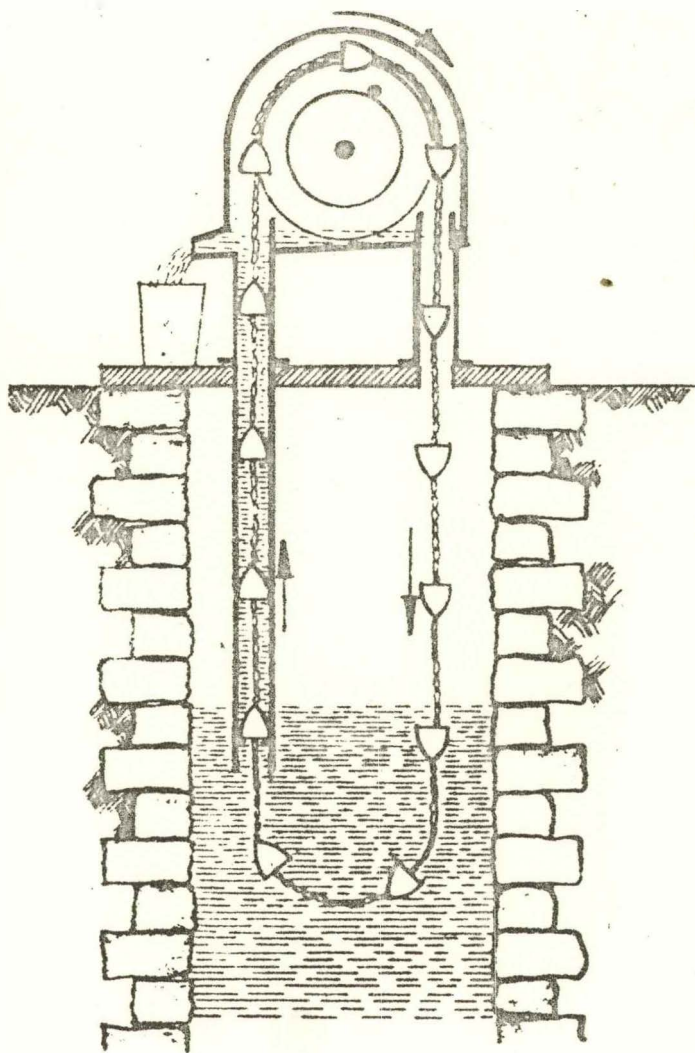
Il existerait certes un moyen qui consisterait à utiliser des machines spécialement conçues pour être entraînées par de tels manèges, machines à débit limité n'absorbant pas plus de 0,5 ch. Il s'agirait donc d'engins intermédiaires entre ceux à main, ou à pied, qui n'absorbent pas plus de 1/10 de ch et ceux animés par des moteurs à explosion et qui nécessitent entre 2 et 5 ch pour leur entraînement. Techniquement cette solution est très possible, car on peut concevoir, par exemple, un décortiqueur à riz à rouleaux de caoutchouc aussi bien qu'un broyeur à maïs ou à manioc ou encore une batteuse, qui ne nécessiteraient pas plus de 0,5 ch pour leur mise en oeuvre. Mais, pour la plupart, elles n'existent pas encore. De plus en plus en Afrique l'ordre de grandeur de puissance absorbée par les machines se situe entre 3 et 5 ch. Spécialement dans les pays d'influence française, "l'unité" de puissance est constituée par le moteur à essence de 4 ch.

Il faudrait donc créer de toutes pièces une nouvelle catégorie de machines alors que beaucoup de constructeurs hésitent à poursuivre leurs actuelles fabrications en invoquant la faiblesse des débouchés africains. Sur le plan purement commercial ce ne serait pas réaliste, car il est très improbable, étant donné les investissements nécessaires aussi bien de la part des constructeurs éventuels que des utilisateurs, qu'un tel marché puisse voir le jour et se développer.

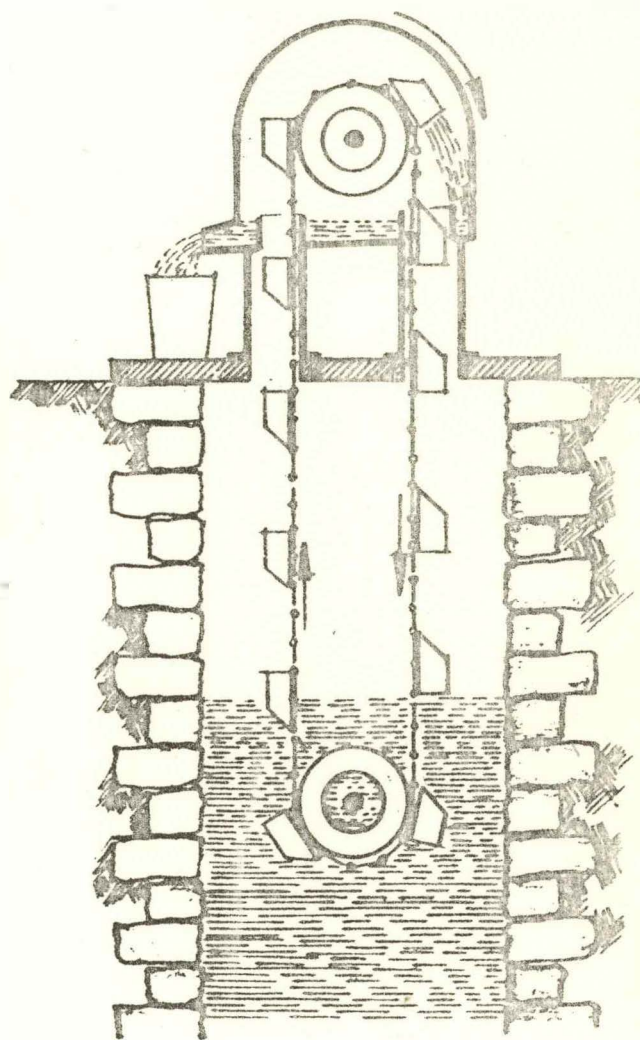
Doit-on conclure que les manèges n'ont aucune application en Afrique Tropicale ? Oui et non ! Oui, si on les considère comme source d'énergie mécanique puisque l'on vient de voir qu'on ne peut pratiquement tirer aucun profit du montage d'une machine agricole d'intérieur de ferme quelconque à la sortie d'un manège. Non si on oriente leur application vers la fourniture d'énergie pour le pompage et plus généralement pour l'exhaure avec des élévateurs à godets ou à chapelet. C'est seulement dans ce domaine qu'on peut accorder, à volonté l'énergie nécessaire à celle qui est disponible.

En effet, comparons, à titre d'exemple, le fonctionnement d'un décortiqueur avec celui d'un élévateur à godets. Dans le premier cas aucun résultat satisfaisant ne sera obtenu si le décortiqueur nécessite une puissance de 2 ch alors qu'on ne peut lui en fournir qu'un seul. Pratiquement, en l'occurrence.

ELEVATEUR A CHAPELET

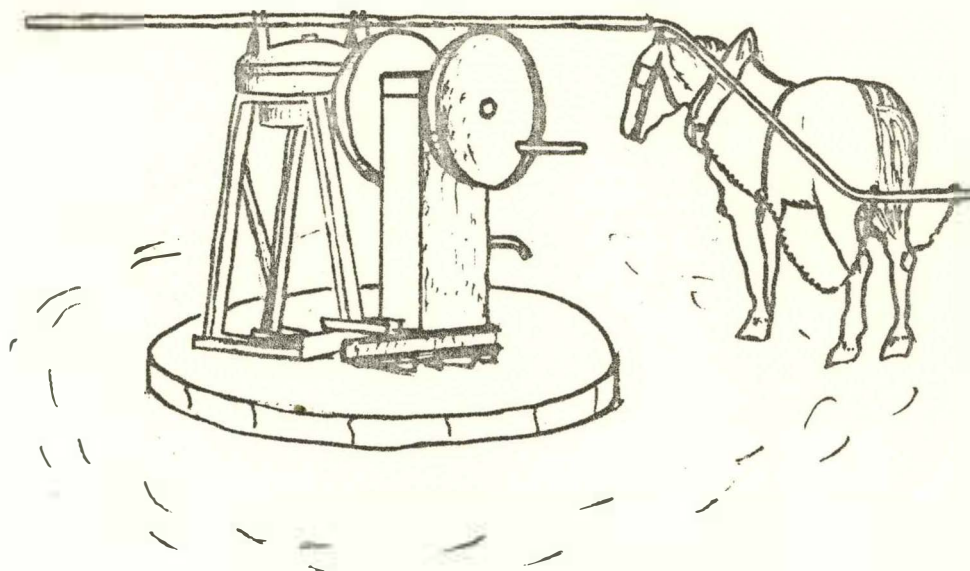


ELEVATEUR A GODETS



l'attelage s'arrêtera lorsque l'effort à fournir sera au-dessus de ses possibilités.

Dans le second cas, pour l'élévateur à godets, ou la pompe à piston, il suffira de prévoir une transmission telle que l'effort au manège soit en rapport avec les possibilités de l'attelage. (1)



Ensemble BRIAU comprenant
un manège CHAMPENOIS et une pompe à piston "Africa"

Prenons l'exemple d'un âne entraînant un manège branché sur un élévateur à godets élevant l'eau d'un puits profond de 10 mètres et examinons le résultat qui peut être escompté :

Le tableau précédent indique qu'un âne fournit sur un manège une puissance utilisable de 0,11 ch ou 8,25 kg m/s. Ceci se réduira effectivement à 6,6 kg m/s, si l'élévateur a lui-même un rendement de 0,8. Finalement pour une élévation de 10 mètres le débit possible de l'élévateur sera de 0,66 kg c'est à dire de 0,66 l/s ou encore de 2 160 l/h, ce qui est déjà très important. Même si l'on tolère 50 % de temps de repos, le débit pratique de l'ensemble sera supérieur à 1 000 l/h, pendant au moins 4 heures par jour.

.../

- (1) Entre ces deux cas il peut en exister d'autres, intermédiaires. Par exemple on peut envisager la mise en oeuvre d'un tarare. Un certain travail pourra alors être effectué, si on prend la précaution de ne pas alimenter l'appareil à sa capacité maximale et si on intercale, entre lui et le manège, une transmission de rapport adéquat. Il est bien évident cependant, que la mise en service d'une telle installation, techniquement imaginable, conduira à un prix de revient unitaire de produit élevé.

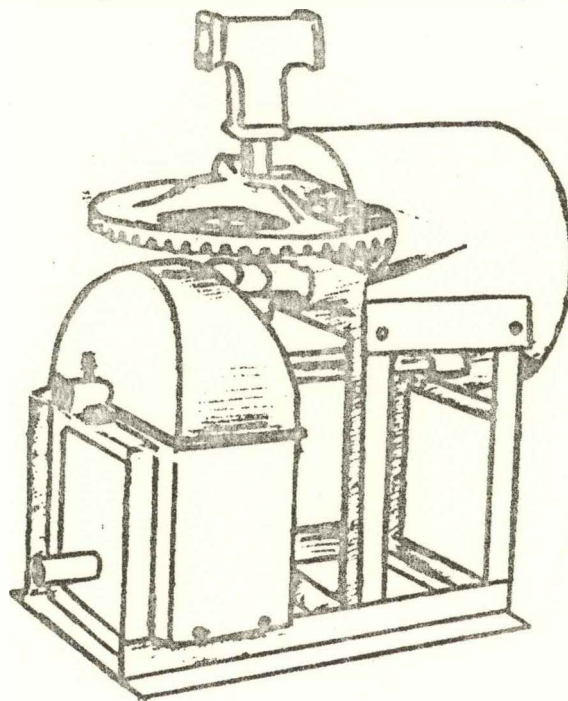
Caractéristiques des principaux manèges existants

Après avoir tracé les limites d'utilisation, il reste à indiquer quels sont les Constructeurs encore susceptibles de fournir des manèges simples, c'est à dire sans machine réceptrice, ou au contraire intégrés à une machine, en l'occurrence uniquement une pompe à piston ou un élévateur.

Sur le marché français, seuls ces derniers manèges sont encore proposés uniquement d'ailleurs pour les utilisateurs tropicaux, et ceci est certainement la conséquence de la faiblesse constatée des attelages :

- CARUELLE, Saint-Denis l'Hotel - Loiret.

Il s'agit d'un manège monté sur un bâti en cornières soudées ou rivées. Des trains de pignons à l'air libre, ou simplement protégés par une tôle, commandent un arbre horizontal qui effectue 24 tours pour un tour de la flèche. C'est à dire que, pour une rotation de 3 tours/minute à la flèche, la vitesse de sortie sera de 72 t/mn.



Manège CARUELLE avec élévateur
à bande multicellulaire

Le constructeur a conçu ce manège pour l'entraînement de ses différents types d'élévateurs à bande multicellulaire, pouvant puiser jusqu'à des profondeurs de plusieurs dizaines de mètres. Aussi aucun dispositif "intermédiaire" multiplicateur de la vitesse n'est-il prévu.

En 1963 le prix du manège seul, départ France était d'environ 1 000 f.

- DRAGOR et ALMA, 11 rue Alsace-Lorraine, Petit Quevilly - Seine maritime.

Un manège "à terre", à engrenages semi-protégés, commande, par l'intermédiaire d'un arbre à cardans, un élévateur à godets. En réalité le manège n'est plus fabriqué qu'à la demande, car la plupart des élévateurs livrés sont équipés pour le fonctionnement à bras ou à moteur.

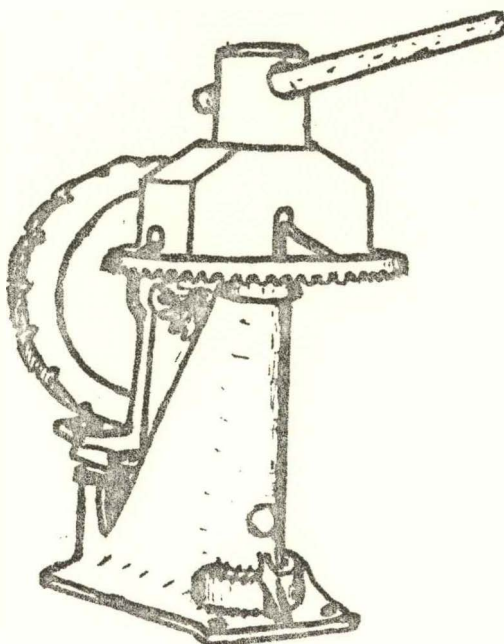
- BRIAU, B.P. n° 6 - Tours - Indre et Loire

Le manège est fixé sur un bâti en cornière. Le mécanisme est surélevé d'un mètre et est parfaitement protégé par des carters en tôle. La multiplication est obtenue par une couronne attaquant un pignon droit ; sur le même arbre vertical un pignon conique engrène sur un autre pignon horizontal, qui commande l'arbre de sortie. Un arbre à cardans assure la liaison avec le mécanisme de la pompe à piston qui est fixée à proximité du manège. Le rapport de multiplication est de 15 à 1.

En 1963, le prix en France du manège seul était d'environ 1 500 f.

- LEMAIRE (Cie de Représentation et de Transaction) 3r. St Vincent de Paul - Paris (10ème).

Là encore, le manège est associé à un élévateur à godets et la liaison manège-élévateur est plus marquée que pour les appareils précédents, puisque le socle du manège est prévu venant de fonderie pour le support de la poulie de l'élévateur.



Manège à Noria LEMAIRE
(seule est représentée la poulie supérieure de l'élévateur)

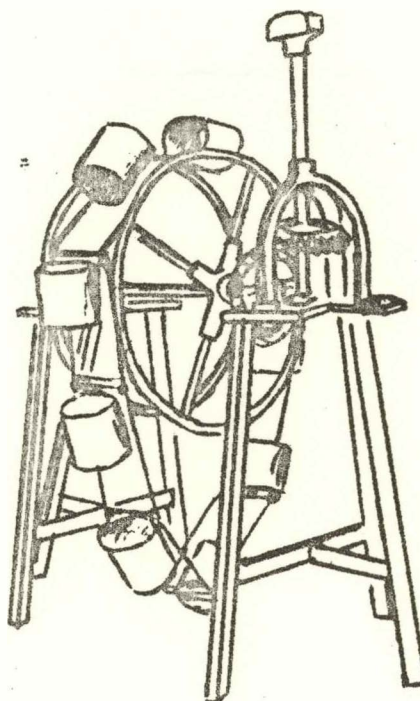
La multiplication est assurée par un seul train de pignons formant renvoi d'angle et aucune protection n'est prévue. Le rapport de multiplication est faible : 6 à 1 et ceci correspond encore au fait que le manège est prévu uniquement pour un seul usage.

En 1963 le prix en France du manège seul était de 1 200 f.

A l'étranger on retrouve, d'une part, les manèges à noria comme ceux proposés en France, et aussi, quelques constructeurs de manèges pour utilisations diverses.

- La Société Portugaise Fundicoes Mota de Quadros, Rua Dr Francisco A. Diniz, 57 FIGUEIRA DA FOZ.

Propose deux types de manèges à noria, surélevés sur bâti métallique, de conception très simple, avec une transmission par pignons non protégés. La fabrication semble, aujourd'hui encore, se poursuivre en séries importantes, puisque des débouchés existent encore au Portugal même.



Manège à Noria de fabrication portugaise
FUNDICOES MOTA DE QUADROS

L'ensemble complet avec noria (roues, chaînes de 30 m, et godets de 8 litres ou 11 litres suivant le modèle) coûte, au départ du Portugal, 462 f pour le modèle léger (300 kg) et 1 094 f pour le modèle lourd (400 kg). La hauteur maximale d'élévation de l'eau est respectivement de 15 mètres et 30 mètres.

- Metalurgica Duarte Ferreira, TRAMAGAL, au Portugal, construit également des manèges, mais aucun détail n'est disponible à leur sujet.

- MOTOIMPORT, Boite Postale 990, à Varsovie.

Cette "Entreprise du Commerce Extérieur de l'Industrie de la Motorisation" est, malgré son nom, la firme qui est chargée de la diffusion et de l'exportation des manèges à traction animale.

Deux modèles sont proposés qui, tous deux sont de type "à terre". Ils ne sont pas conçus au départ pour l'entraînement de norias ou de pompes et se rapprochent par là des manèges français proposés vers 1920, qui étaient essentiellement destinés à l'entraînement de machines d'intérieur de ferme ou de machines "industrielles" telles que les meules à argile des potiers (certains sont encore en service). Pour cette raison, ils semblent assez peu convenir à une utilisation africaine, puisqu'on retrouve la nécessité de les faire entraîner par des attelages puissants.

1 - Le modèle PO/26 est du type semi-protégé, la couronne étant recouverte par une "cloche".

Le rapport de multiplication est de 26 à 1. L'entraînement est prévu par deux chevaux attelés chacun sur une flèche, c'est à dire qu'un cheval est décalé d'un demi-tour par rapport à l'autre.

Le poids de l'ensemble est 400 kg.

Le prix à l'exportation, sans le dispositif multiplicateur, qui peut être vendu séparément, est de l'ordre de 563 f.

2 - Le modèle Z 5 est encore plus important que le premier ; il nécessite l'attelage de 3 à 4 chevaux. Son rapport de multiplication est très élevé ; 42 à 1 et un surmultiplicateur intermédiaire peut accroître la vitesse de sortie, pour permettre l'entraînement de machines rapides.

Ce manège pèse 610 kg et son prix, sans dispositif intermédiaire, atteint 803 f à l'exportation.

Enfin, il convient de citer quelques uns des anciens constructeurs français qui ont, à ce jour, abandonné leur fabrication, parfois depuis plus de 30 ans, mais qui disposent encore de stocks ou seraient prêts à redémarrer des séries nouvelles, si une demande se précisait. Mais les caractéristiques de leurs manèges, du type européen, ne conviennent guère aux besoins africains (comme dans le cas des manèges polonais).

- SIMON frères - Charbourg - Manche

Bien que ne construisant plus de manèges, ce Constructeur dispose encore de quelques modèles du type n° 32 - à terre - dont l'entraînement était prévu, en France, par un cheval ou un boeuf. Le rapport de multiplication est de 18 à 1 pour un poids de 330 kg. Le prix hors taxes de l'ensemble, y compris les rochets à déclic était en 1963 de 885 f.

- CHAMPENOIS - Cousances aux Forges - Meuse

Il s'agit là encore d'une fabrication abandonnée depuis de nombreuses années, mais qui pourrait éventuellement être reprise si une demande relativement importante se faisait jour. Le même constructeur fabrique d'ailleurs le manège BRIAU dont il a été parlé plus haut et qui est d'une conception beaucoup plus moderne et plus proche des nécessités africaines.

Les anciens manèges étaient du type "à terre" et se présentaient sous deux formes : le manège à 1 vitesse, qui était offert en 8 variantes avec des rapports de multiplication allant de 6 à 18, et le manège à deux vitesses, offert en 6 variantes pouvant donner jusqu'à 180 t/mn en grande vitesse.

Des transmissions intermédiaires multiplicatrices étaient aussi fournies, qui permettaient d'obtenir des vitesses finales de l'ordre de 1 000 t/mn. Encore une fois, une telle vitesse de sortie serait particulièrement intéressante pour commander directement des machines à rotation rapide comme les batteuses, mais, en Afrique, la puissance indispensable ne pourrait pas être obtenue à partir d'une paire de boeufs locaux.

- GARNIER, Redon, Ille et Vilaine

L'ancien manège "à terre" de ce constructeur, avec une multiplication de 18 à 1 pourrait également être de nouveau fabriqué. Un exemplaire a récemment été mis en service au cours des Journées de Bambey au Sénégal, où il actionnait difficilement un décortiqueur à riz.

* * *

Quelques considérations et conclusion

La conclusion de cette Note s'impose d'elle-même à la lumière des chiffres de puissance disponible et des quelques prix approximatifs qui ont pu être indiqués. Ainsi, il est prudent d'estimer le prix d'un manège installé en Afrique à 90 000 f CFA, ce qui constitue une somme très importante. Si ce manège doit entraîner des instruments de transformation des produits : moulins, broyeurs, etc., il faut alors prévoir l'achat de ces machines réceptrices ce qui accroîtra, parfois du double, les investissements ; mais ceci doit être pris en considération quelle que soit l'énergie motrice envisagée. Il restera ensuite à utiliser l'en-

.../

semble suffisamment pour l'amortir, sinon pour en tirer du profit, et cela semble difficilement réalisable à l'échelle familiale.

La seule solution consisterait en une utilisation collective, disons villageoise, s'il s'agit d'un service profitable à tous ou au moins à la majorité.

Mais alors on aura sans doute intérêt à s'orienter vers une source d'énergie plus moderne et demandant au départ moins d'investissement (un moteur à explosion de 2 ch coûte à peine plus de 30 000 f CFA et il est psychologiquement beaucoup plus séduisant). Quant à l'amortissement, il sera dans tous les cas difficile à réaliser et, sans vouloir entrer ici dans le détail, il n'apparaît pas que le moteur à essence de 30 000 f soit plus difficile à amortir que la manège de 90 000 f avec ses animaux, surtout si l'on tient compte de la puissance effectivement disponible. Il reste que l'utilisation du moteur à explosion, plus technique, sera moins facile.

Restent les manèges affectés au pompage, qui sont d'ailleurs les seuls disponibles sur le marché français. Leur intérêt semble indiscutable par le fait même que la puissance à fournir peut correspondre à celle dont sont capables un ou deux ânes africains (ou a fortiori des boeufs). Le montage de tels manèges dans les aménagements maraîchers aux abords des villes pourrait facilement avoir un intérêt non pas pour un seul mais pour plusieurs maraîchers et ceci va bien dans le sens recherché de la mise en commun des moyens de production (notamment au Sénégal dans les Nyayes de M'Boro).

Autant la rentabilité d'un manège serait incertaine si celui-ci était destiné à l'entraînement d'un appareil de transformation des produits, autant elle semble assurée dans le cas d'une installation d'irrigation simple appliquée à une culture intensive du type maraîchage. Dans ce cas, en effet, l'eau est le facteur de production primordial, au moins au même titre que la terre elle-même ou le travail.

De même il ne semble pas utopique de prévoir des manèges de pompage pour le ravitaillement en eau de villages. La nécessité de trouver une formule d'utilisation ou de propriété en commun et des animaux et de l'ensemble manège-élévateur ne doit pas constituer un obstacle infranchissable. L'intérêt de cette solution apparaît surtout dans les zones arides bénéficiant de la présence de puits profonds qui se prêtent mal à la seule installation d'un treuil à main pour le puisage.

Il reste à souhaiter que les matériels proposés soient vraiment adaptés à l'utilisation prévue, aussi bien techniquement - manèges légers, simples, robustes, ayant un bon rendement mécanique, qu'économiquement.

Pour ce qui est du premier point, seules des expérimentations sur le terrain portant sur des manèges conçus en fonction des techniques modernes pourraient amener à proposer des formules nouvelles avec des rendements mécaniques améliorés. Toutefois si des modèles cités plus haut sont incontestablement trop rustiques et, en conséquence, trop lourds, il semble difficile d'améliorer les transmissions de certaines norias à manèges. Parallèlement, l'intérêt économique

devra être prouvé grâce encore à des essais réels, mais ceci découle de la condition précédente car la fabrication de manèges de conception nouvelle devra aller de pair avec un prix de revient réduit.

En fait il apparaît que les manèges ne peuvent plus soutenir la comparaison avec les moteurs à combustion interne dans les pays tropicaux que dans le cas particulier de l'élévation de l'eau, les améliorations doivent porter dans cette direction ; sinon, sans même aborder la question des facteurs psychologiques, la moto-pompe finira par l'emporter définitivement et les manèges ne présenteront plus alors qu'un simple intérêt historique.

C.E.E.M.A.T.

Août 1964

